



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

La représentation du corps humain
Projet 7

Construire : de l'habit à l'habiter

■ P7 ■



Table des matières

Représentation du corps humain dans sa Divine Proportion	5
Introduction	5
Tracé régulateur et Modulor	5
La Divine Proportion et le Nombre d'Or dans la nature	7
L'exemple du mille-feuille – Suite de Fibonacci	7
Le tournesol et le nautilus à loges – Spirale équiangle ou logarithmique	7
Représentation scientifique du corps humain	8
<i>Topographie</i> du corps humain	8
Le corps figuré	10
Représentation du corps en mouvement	11
Introduction	11
Extrait de <i>L'Œil et l'Esprit</i> , Maurice MERLEAU-PONTY	11
Bibliographie	15

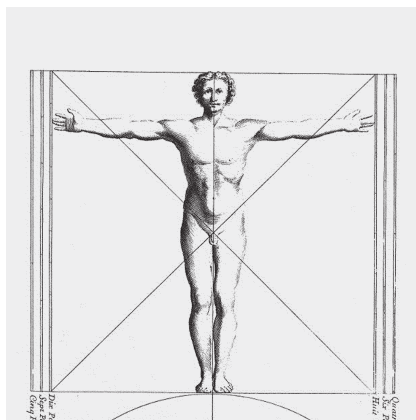


fig. 1

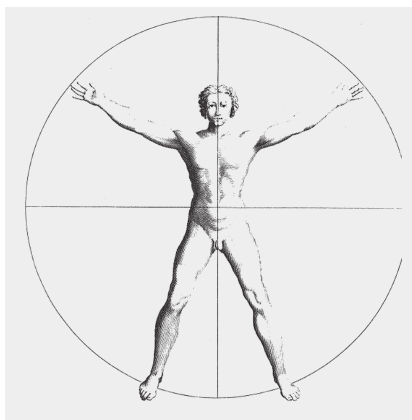


fig. 2

fig. 1 et 2

Marc Vitruve POLLION par PERRAULT, *Planche 7*, 1673, détail : Cette planche fait voir les proportions du corps humain, dont chaque partie est ou la quatrième, ou la cinquième, ou la sixième, ou la septième, ou la huitième, ou la dixième portion de toute la hauteur ; ainsi qu'il est aisé de vérifier en prenant avec le compas la grandeur de chaque partie, et la rapportant sur les divisions qui sont à costé (...)

fig. 3

Marc Vitruve POLLION par Jean MARTIN, 1547, *Les proportions du corps humain, Architecture ou art de bien bastir*.

fig. 4⁽³⁾

Albrecht DÜRER, nu féminin, v. 1500. Construction expérimentale d'une figure inclinée à l'aide d'un compas. Tracé.

fig. 5

Agrippa VON NETTESHEIM, gravure d'un homme inscrit dans un cercle qui met en évidence les relations entre le corps humain et la Divine proportion dans la figure étoilée du pentagramme ou triple triangle, prolongement des côtés d'un pentagone.

fig. 6

Léonard de Vinci, *Nu masculin*, dessin à la plume, v. 1492, Venise, Académie.

Léonard a participé à la rédaction et gravé les figures de *De Divina proportion*, de Pacioli, qui a surtout pour but de déduire de principes géométriques les règles et les proportions de la peinture, de l'architecture et de tous les arts.

Guillaume LIBRI, mathématicien et professeur au Collège de France⁽¹⁾.

fig. 7

Le Corbusier, *Le Modulor*, *Série rouge* et *Série bleue*. La Série rouge est basée sur l'unité 113 cm et la Série bleue sur son double 226 cm. Les suites de Fibonacci sont respectivement 26, 43, 70, 113, 183 (hauteur totale du corps, la valeur précédente est celle du plexus) et 53, 86, 140, 226 (hauteur de l'homme de 183 cm le bras levé).⁽²⁾

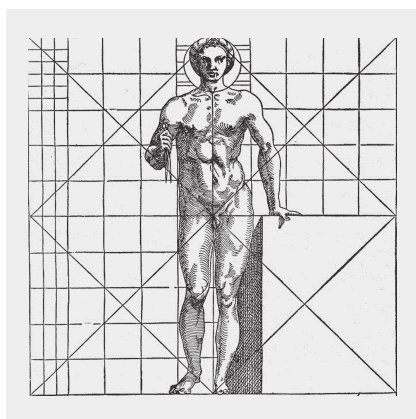


fig. 3

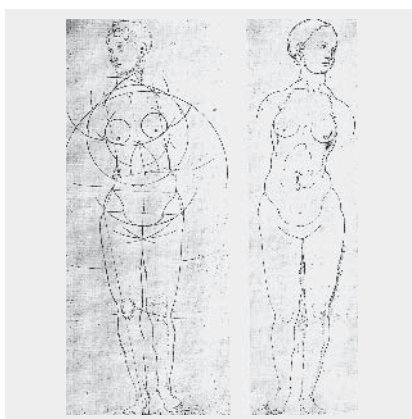


fig. 4

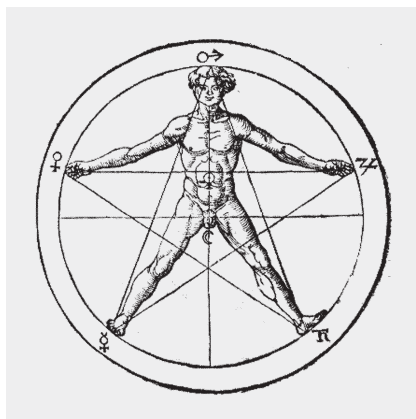


fig. 5

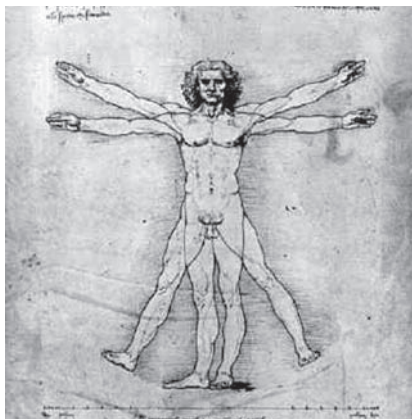


fig. 6

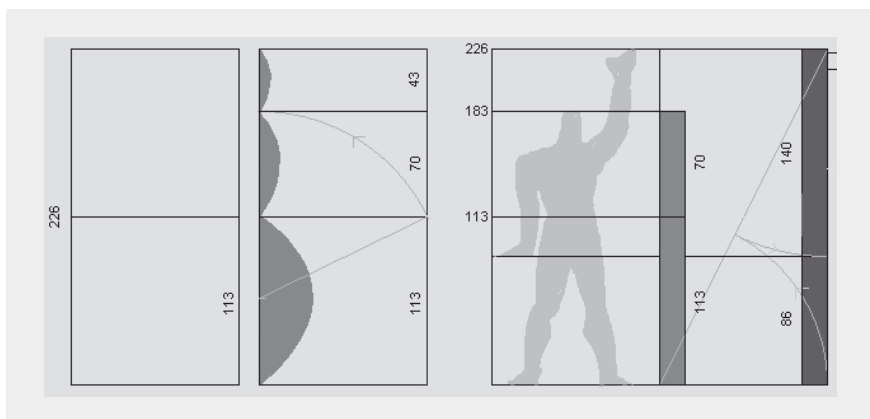


fig. 7

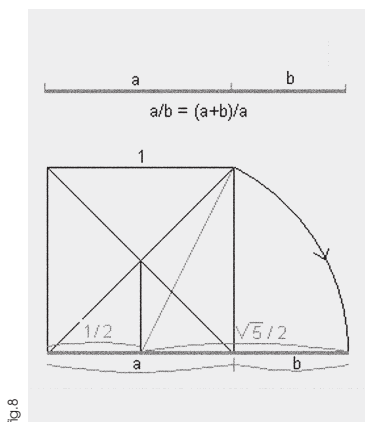


fig.8

fig.8
Nombre d'Or (terme inventé au XIX^{ème} siècle par Matila Prince GHYKA) ou ϕ désigne le partage entre moyenne et extrême raison. Les racines de l'équation sont $(1+\sqrt{5})/2$ soit un nombre irrationnel proche de 1.618 et $(1-\sqrt{5})/2$ soit environ -0.618 pour la racine négative. La Règle d'Or désignant que chaque élément/segment à un rapport d'Or avec le précédent.

1. Une Suite de Fibonacci est une suite d'entiers dans laquelle chaque terme est égal à la somme des deux termes précédents et dont le rapport de deux termes consécutifs tend vers le Nombre d'or ou ϕ .

2. Matila Prince GHYKA, auteur des deux ouvrages *L'esthétique des proportions dans la nature et dans les arts* (1927) et *Le Nombre d'Or*, découvre dans ce nombre sur les traces de Pythagore, les lois du Nombre gouvernant à la fois l'harmonie du Cosmos et la Beauté (...) ⁽¹⁾

Représentation du corps humain dans sa Divine Proportion

Introduction

Inscrire le volume du corps dans le volume-espace d'un habit nécessite la connaissance du territoire concerné : le corps humain. Cette prise de connaissance passe notamment par sa représentation.

Tracé régulateur et Modulor

L'homme, à travers sa quête incessante de la compréhension du monde, a utilisé les sciences et disciplines mathématiques pour représenter les lois qui régissent la forme de la matière organique et inorganique (cf. *Spéculation sur la cristallographie* du philosophe grec PYTHAGORE).

D'autres ont même démontré, principalement à la renaissance (*Traité De Divina Proportione*, de Luca PACIOLI, imprimé à Venise en 1509), que le corps humain obéit à la Règle d'or.

L'homme est la plus belle œuvre de Dieu, crée à son image. Il contient tous les nombres, toutes les mesures (...)

Aggripa VON NETTESHEIM, 1553.

Il serait parfaitement inscrit dans un pentagone régulier (fig.1) et montrerait ainsi que ses proportions sont en rapport avec le Nombre d'Or. Cette Divine Proportion est déjà démontrée géométriquement par le mathématicien grec Euclide, trois siècles avant notre ère, dans ses *Eléments*.

Une droite est dite être coupée en extrême et moyenne raison quand, comme elle {est} toute entière relativement au plus grand segment, ainsi est le plus grand relativement au plus petit.

Euclide, *Eléments*, livre VI, 3^{ème} définition.

L'étude d'EUCLIDE s'achève avec les constructions des cinq polyèdres réguliers inscrits dans une sphère. Couper une droite en extrême et moyenne raison intervient seulement dans la construction de l'icosaèdre et du dodécaèdre.

Au milieu du XX^{ème} siècle, l'intérêt se renouvelle sur la question de la proportion, au motif notamment de fixer un système universel de normes dimensionnelles applicables à une production d'objets désormais industrielle. Le Corbusier propose la grille des proportions basée sur la règle d'or et la suite de Fibonacci¹ comme outil de référence sur les chantiers de la Reconstruction. Il s'appuie sur les travaux de Matila GHYKA² pour faire correspondre cette grille aux proportions du corps humain. De là l'invention du Modulor, système de mesures lié à l'homme et à la nature, plus instrument artistique que scientifique. Du tracé régulateur, Le Corbusier retient l'outil de précision qui ne vient mettre que de l'ordre, de la clarté, accomplissant ou réclamant une véritable purification. Le tracé régulateur n'apporte pas d'idée poétique ou lyrique; il n'inspire nullement le thème; il n'est pas créateur; il est équilibreur. Problème de pure plasticité.

Dans une pratique conceptuelle, Tracé régulateur et Modulor mettent en rapport proportionnel les différentes parties du corps humain pour le relier à l'idée d'une harmonie.

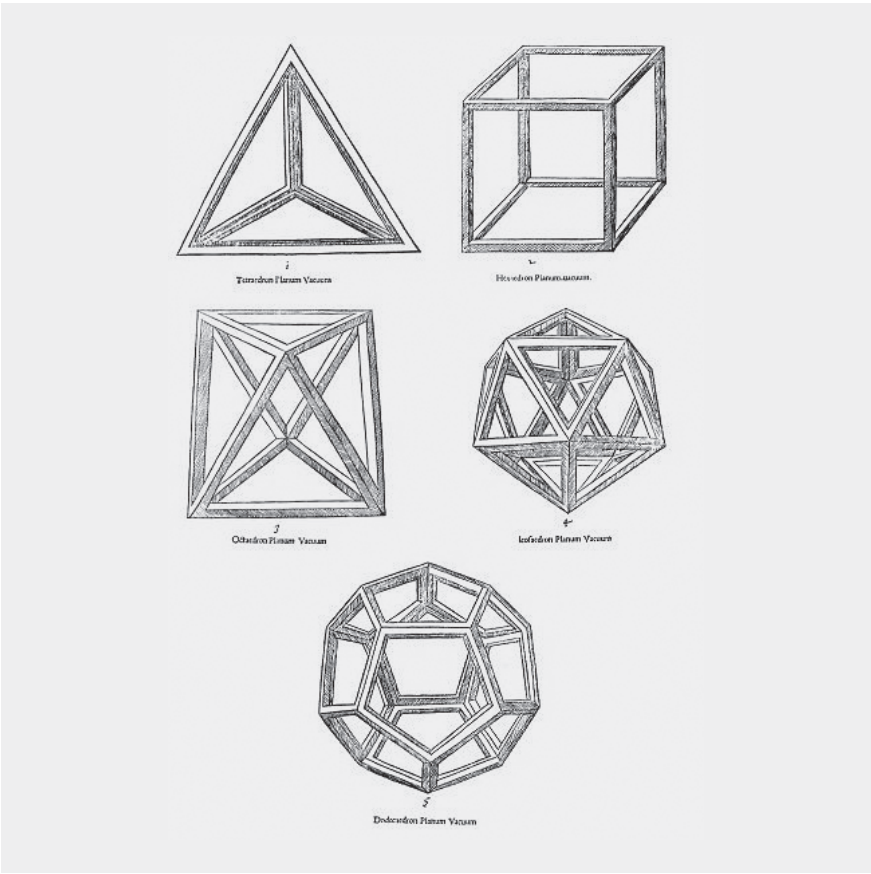


fig. 9

Les cinq solides platoniciens

fig.9-11
Les éléments d'Euclide (livre XIII et suivants) s'achèvent par l'inscription dans une sphère de chacun des cinq corps réguliers: la pyramide (tétraèdre fait de quatre triangles équilatéraux), l'hexaèdre (le cube), l'octaèdre (huit triangles équilatéraux), l'icosaèdre (vingt triangles équilatéraux) et le dodécaèdre (douze pentagones). Couper une droite en extrême et moyenne raison intervient seulement dans la construction de ces deux derniers corps.⁽⁶⁾

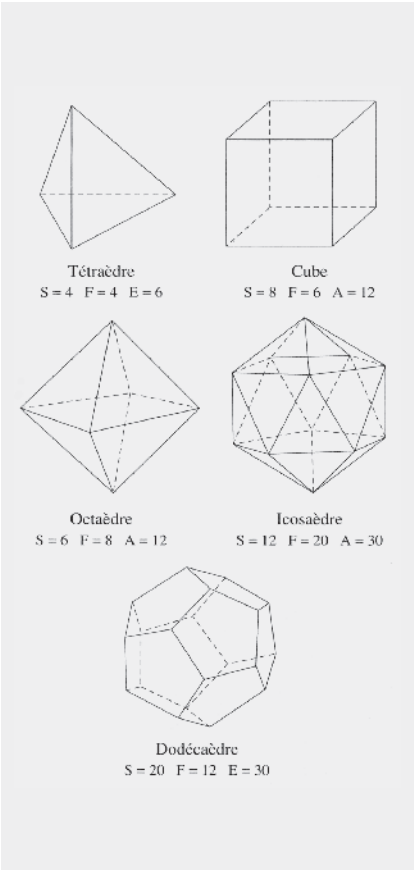


fig. 10

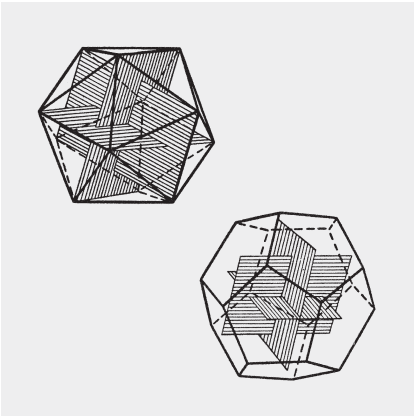


fig. 11

fig.12

La mille feuille (*Achillea ptarmica*).

fig.13

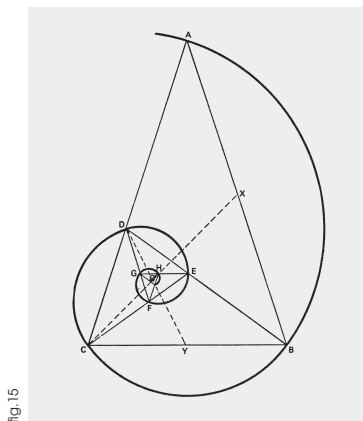
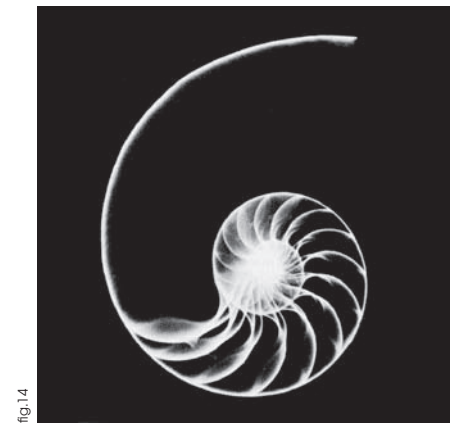
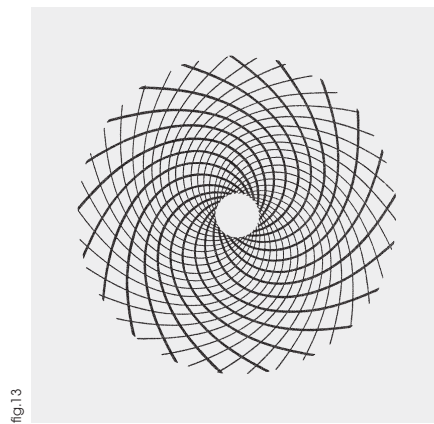
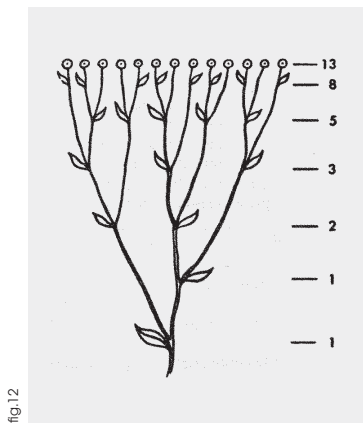
Motif spirale du tournesol.

fig.14

Radiographie de la coquille d'un nautilus à loges.

fig.15

Spirale logarithmique.



La Divine proportion ou le nombre d'or dans la nature

A partir de trois exemples du Nombre d'or et de la Suite de Fibonacci pris dans la nature, nous illustrons quelques lois mathématiques pour engager, d'une certaine manière, l'esprit dans une activité créatrice.⁽⁵⁾

L'exemple du mille-feuille – Suite de Fibonacci ⁽⁵⁾

Dans la disposition des rameaux sur le pédoncule de la plante mille-feuille (*Achillea ptarmica*), on voit l'axe principal produire des branches sur lesquelles poussent de nouvelles branches. Celles-ci s'ajoutant aux premières, on trouve un nombre de Fibonacci sur chaque plan horizontal.

Le tournesol et du nautilus à loges – Spirale équiangle ou logarithmique ⁽⁵⁾

Un bon spécimen de tournesol présente la caractéristique de superpositions ou d'entrecroisements de deux groupes de spirales équiangles, dont le premier tourne à main droite et le second à main gauche, chaque fleuron jouant un double rôle, dans le mesure où il appartient aux deux spirales. De plus le nombre de spirales sont des nombres adjacents de la suite de Fibonacci ! Autres illustrations de spirales aux sens giratoires opposés et de nombres de Fibonacci avec la pomme de pin et l'ananas. Les coquillages présentent une infinie variété de spirales équiangles : on observe chez le nautilus à loges qu'au fur et à mesure que l'animal grandit, la coquille du mollusque grandit en longueur et en largeur pour s'adapter à la croissance de l'animal, mais reste toujours homothétique. Elle s'accroît d'un côté seulement, chaque poussée en longueur étant compensée par une augmentation proportionnelle du rayon pour que la forme reste inchangée ; pour être exact elle cumule plus qu'elle ne grandit.

Conclusion

La réalisation d'un habit qui inscrirait le corps dans un (des) volume(s) aux formes géométriques connues trouverait dans leurs tracés l'épure¹. Cette maîtrise géométrique de l'habit pourra d'autant mieux surprendre *la perception fascinée en jouant avec, par exemple, la symétrie et ses brisures, avec l'équilibre et ses tensions dynamiques, avec l'attendu et la déviance, avec sa structure et son camouflage.*⁽¹⁾

1. Epure = dessin à grande échelle ou grandeur nature tracé pour aider à la construction d'un édifice, au montage d'une machine (in *Le Petit Robert*).

Représentation scientifique du corps humain

Albrecht Dürer relève *scientifiquement* le corps humain pour construire *in fine* autant de perspectives à destination de ses tableaux. Il applique notamment la technique stéréométrique utilisée pour mesurer scientifiquement des solides naturels au corps humain. Pour concevoir un habit, il sera aussi nécessaire de rechercher les outils d'investigation adéquats. Autrement dit, la représentation graphique du monde réel et de ses objets est une pratique de connaissance. Pratique qui consiste à interpréter ce monde en un langage spécialement conçu pour le transformer.

Topographie du corps humain

Le corps humain est un volume dans l'espace dont les caractéristiques morphologiques sont repérées dans le système des coordonnées cartésiennes par :

- une orientation selon un axe vertical
(une face postérieure et une face antérieure – plan coronal ou frontal),
- une orientation selon un axe horizontal
(une partie inférieure et une partie supérieure – plan transversal),
- une symétrie selon un axe vertical
(un côté gauche et un côté droit – plan sagittal).

Ce volume dans l'espace, délimité par une enveloppe (la peau), définit le contenant. Le contenu est organisé en volumes-espaces formant autant de cavités (fig.17) qui isolent, protègent et soutiennent les organes internes. Par sa structure articulée notamment, ce volume peut se transformer.

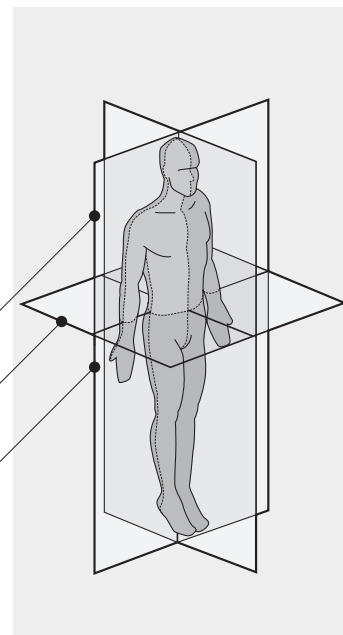


fig.16

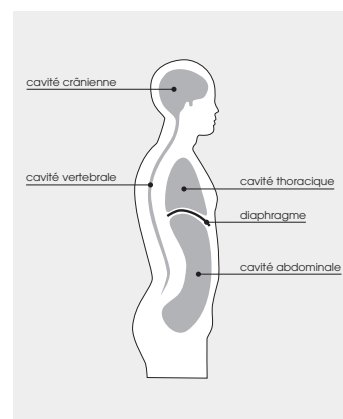


fig.17

Cette page⁽⁴⁾ :

Albrecht DÜRER, graveur et peintre allemand (Nuremberg, 1471-1528). Praticien et théoricien. Son ouvrage posthume *Traité des proportions du corps humain* illustre ses recherches sur l'anatomie et la perspective.

fig.18

Adam et Eve, gravure sur cuivre de 1504 (coupée) en comparaison des poses de l'homme et de la femme en mouvement N° 277, 120, 122, 129 et 131 datant de 1528 (montage de l'auteur).

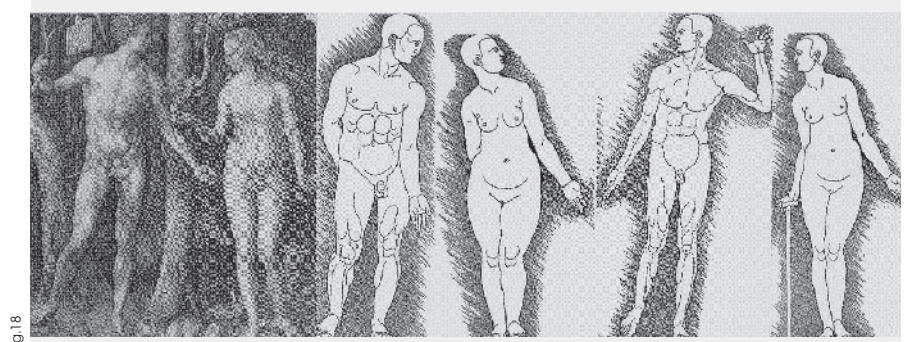


fig.18

fig.19 et 20 : études stéréométriques.

Fig.19 : vues latérale et frontale d'un homme de 10 têtes de haut (type E) comme modèle en mouvement, avançant courbé, déambulant, tenant un compas. Fig.20 : vues latérale et frontale de cet homme sans lignes de construction.

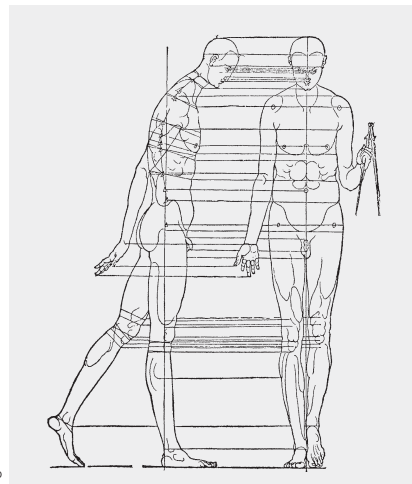


fig.19

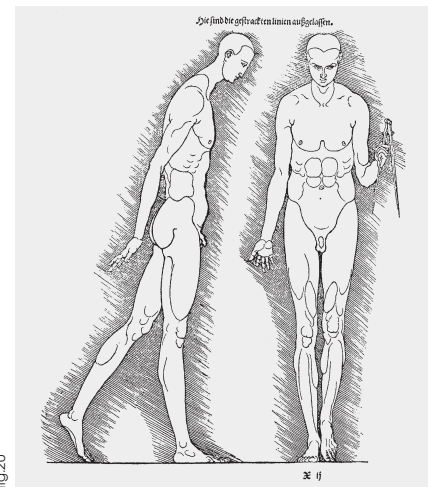


fig.20

fig.21

Planche d'étude du livre IV : homme stéréométrique en mouvement, torsion/flexion de diverses parties du corps (*corpora*), mannequins / poupée articulée, avant 1519.

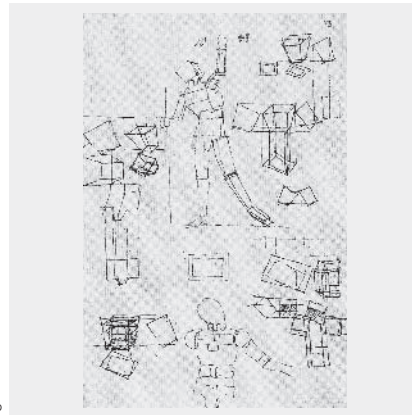


fig.21

fig.22

Vues latérale et frontale d'un homme d'environ 8 têtes de haut avec le bras droit tendu, enveloppé de solides stéréométriques.

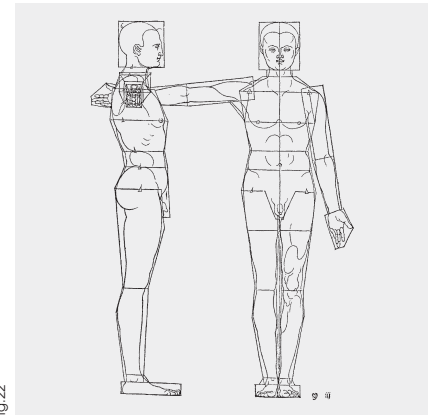


fig.22

fig.23

Dessin géométral de relevé d'un pied : pied droit vu de côté, de derrière et de dessus. Deux coupes au plus haut point du cou-de-pied et sur l'orteil.

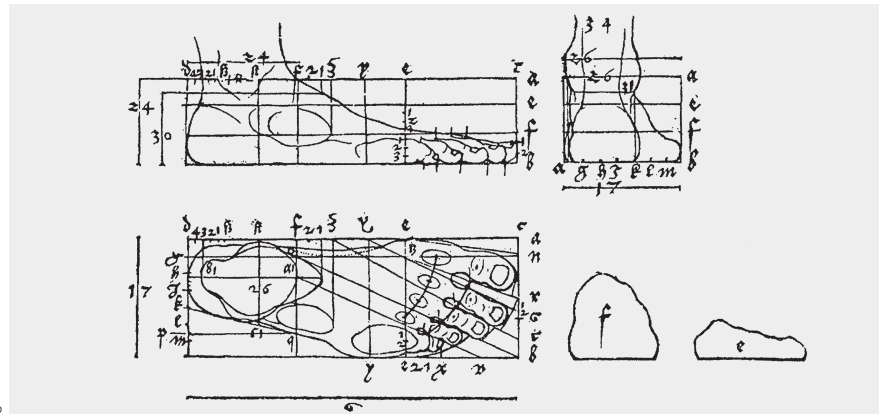


fig.23

Le corps figuré

La représentation du corps humain est ici libérée de codes et de systèmes. A titre d'illustration, le tableau de Matisse *Nu* (fig.27), réalisé par le *découpage* expressif d'une seule figure monochrome.

Avec une même économie de moyens, Rudolf STEINER dessine en un seul trait le logo de la firme Weleda (fig.26b), symbolisant *l'acte de donner et de recevoir*. Les deux autres dessins (fig.26a et 26c) témoignent aussi de cette recherche du logo. Le caducée (serpent et bâton) stylisé (fig.26b et 26c) participe à la lisibilité de la figure en tant que contenu d'un trait contour qui circonscrit un contenant.

Quelque chose de voulu se détache d'un milieu non-voulu au moyen d'un contour délimité.

G. BRITSCH

Les 3 éléments ainsi identifiés, figure / fond / contour, peuvent, par une recherche sur les caractéristiques de leurs relations, conduire à la conception d'un espace "architectural" – d'un habit. Des opérations telles que l'inversion figure / fond, la modulation d'un contour... proposent de nouvelles interprétations d'une même configuration de forme. Renvoi est fait au chapitre "Figure et fond, et le reste" de Rudolf ARNHEIM in *La Pensée Visuelle*.

Rudolf STEINER

Penseur et pédagogue autrichien (Kraljevic 1861 - Dornach, près de Bâle, 1925) a élaboré la doctrine anthroposophique. Comme la pensée de Goethe, celle de R. STEINER veut être *un chemin de connaissance qui tente de conduire du spirituel dans l'homme au spirituel dans l'univers*. In *Le Petit Robert des Noms Propres - Grand format*

fig.25

Le caducée (serpent et bâton), symbole de la médecine et de la profession médicale dont l'origine remonte à Esculape, Dieu grec de la guérison dont le culte utilisait des serpents.

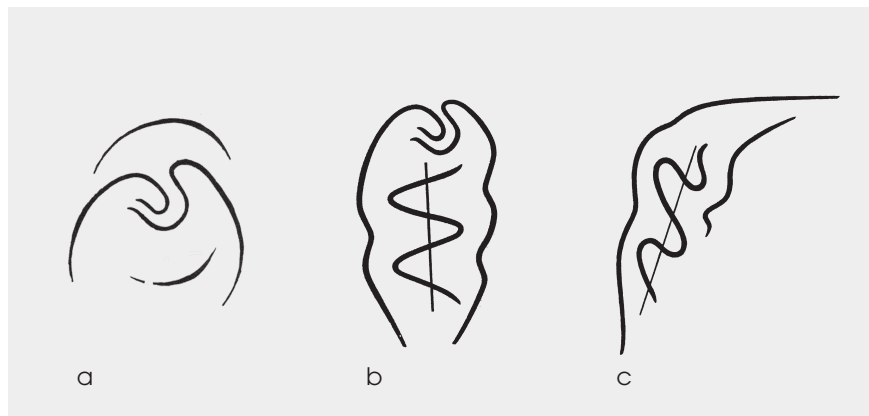


fig.26



fig.27

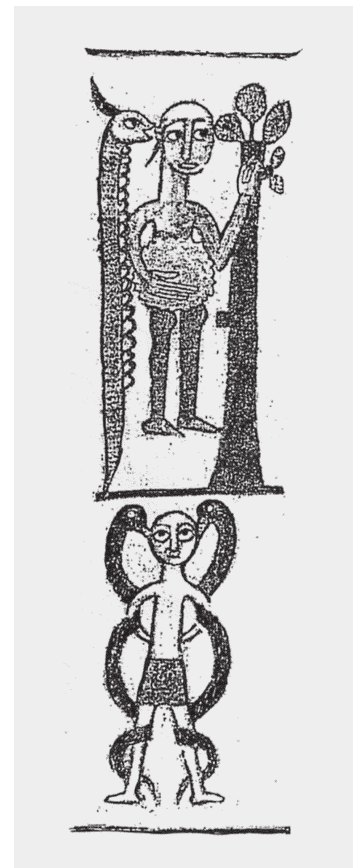


fig.25

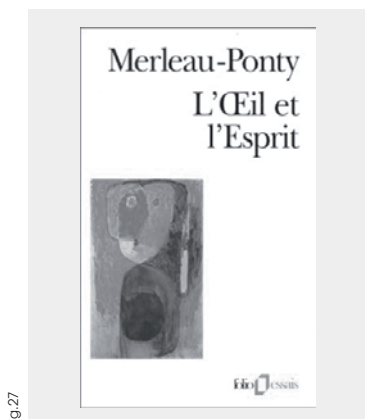


fig. 27

Maurice MERLEAU-PONTY
Philosophe français (Rochefort 1908 – Paris 1961). Son œuvre exprime un effort sans cesse renouvelé de compréhension de l'expérience humaine (*Structure du comportement*, 1942; *Phénoménologie de la perception*, 1945; *Sens et Non-Sens*, 1948; *Les Aventures de la dialectique*, 1955; *Signes*, 1960). Reprenant le précepte phénoménologique du *retour aux choses mêmes* (Husserl), MERLEAU-PONTY tente d'élucider ce qu'il y a d'irréfléchi dans notre perception du monde et de décrire, non d'expliquer, le réel. S'il critique les tendances réifiantes et mécanistes des sciences (biologie, psychologie), il met aussi en question la notion idéaliste d'une conscience pure, transparente à elle-même. La phénoménologie est chez lui la base d'une philosophie existentielle dont le thème central (comme chez Heidegger) est celui de l'expérience vécue, de la relation intentionnelle de la conscience au monde et aux autres. C'est incarné dans une nature et en situation historique que le sujet (conçu comme *transcendance vers le monde*) fait la découverte du sens (de la rationalité) par la confrontation de ses expériences avec celles d'autrui, par le recoupement des perspectives.
In *Le Petit Robert des Noms Propres* – Grand format

1. *zénonien* = définition : dans la mesure où il est impossible de prouver le mouvement. D'après le philosophe grec Zénon d'Elée (de l'école d'Elée, v. 490 av. J.-C.), un mobile, pour atteindre un point, doit d'abord parcourir la moitié de la distance qui l'en sépare et, auparavant, la moitié de la moitié et ainsi de suite à l'infini.

La représentation du corps en mouvement

Introduction

MERLEAU-PONTY soutient l'idée, dans son écrit *L'Œil et l'Esprit*, que la représentation d'un corps en mouvement est efficace lorsqu'elle invente un temps *métamorphosé*. Ce sont les chevaux du *Derby d'Epsom*, représentés par le peintre Théodore GERICAULT, qui lui font dire qu'ils *ont en eux un pied dans chaque instant*.

Extrait de *L'Œil et l'Esprit*, Maurice MERLEAU-PONTY

p.77, Collection Folio / Essais, 2001, Editions Gallimard, 1964, Paris.

(...) Comme elle a créé la ligne latente, la peinture s'est donné un mouvement sans déplacement, par vibration ou rayonnement. Il le faut bien, puisque comme on dit, la peinture est un art de l'espace, qu'elle se fait sur la toile ou le papier, et n'a pas la ressource de fabriquer des mobiles. Mais la toile immobile pourrait suggérer un changement de lieu comme la trace de l'étoile filante sur ma rétine me suggère une transition, un mouvoir qu'elle ne contient pas. Le tableau fournirait à mes yeux à peu près ce que les mouvements réels leur fournissent : des vues instantanées en série, convenablement brouillées, avec, s'il s'agit d'un vivant, des attitudes instables en suspens entre un avant et un après, bref les dehors du changement de lieu que le spectateur lirait dans sa trace. C'est ici que la fameuse remarque de Rodin prend son importance : les vues instantanées, les attitudes instables pétrifient le mouvement – comme le montrent tant de photogra-

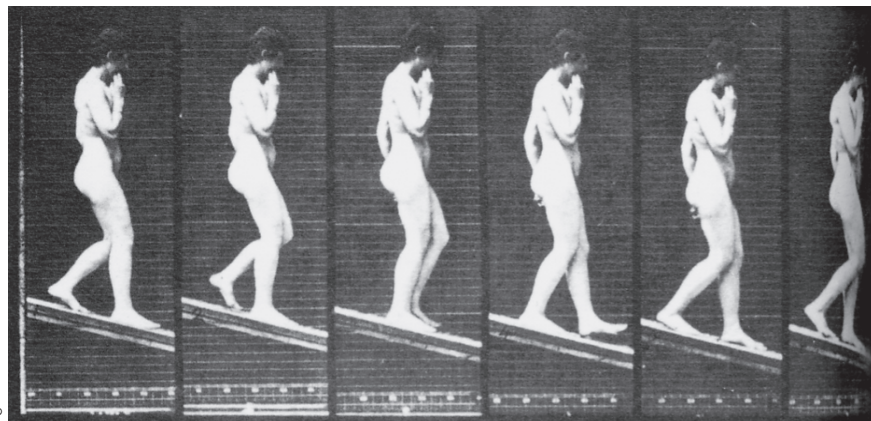


fig. 28

phies où l'athlète est à jamais figé. On ne le dégèlerait pas en multipliant les vues. Les photographies de Marey, les analyses cubistes, la *Mariée* de Duchamp ne bougent pas : elles donnent une rêverie zénonienne¹ sur le mouvement. On voit un corps rigide comme une armure qui fait jouer ses articulations, il est ici et il est là, magiquement, mais il ne va pas d'ici à là. Le cinéma donne le mouvement, mais comment ? Est-ce, comme on croit, en copiant de plus près le changement de lieu ? On peut présumer que non, puisque le ralenti donne un corps flottant entre les objets comme une algue, et qui ne se meut pas. Ce qui donne le mouvement, dit Rodin², c'est une image où les bras, les jambes, le tronc, la tête sont pris chacun à un autre instant, qui donc figure le corps dans une attitude qu'il n'a eue

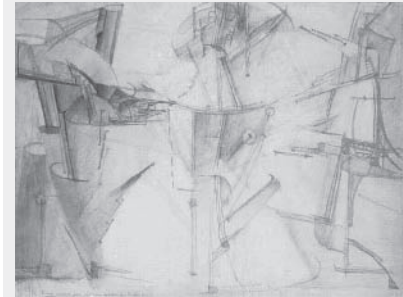


fig. 29

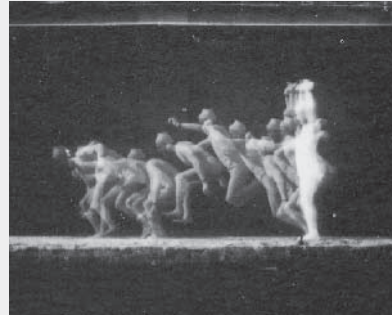


fig. 30

fig. 28

Femme, main à la bouche, descendant un plan incliné. Document extrait de Eadweard Muybridge, *The Human Figure in Motion*.

fig. 29

La Mariée, Marcel DUCHAMP

fig. 30

Chronophotographie géométrique d'un saut sans élan, 1882. Document extrait de Etienne-Jules MAREY.

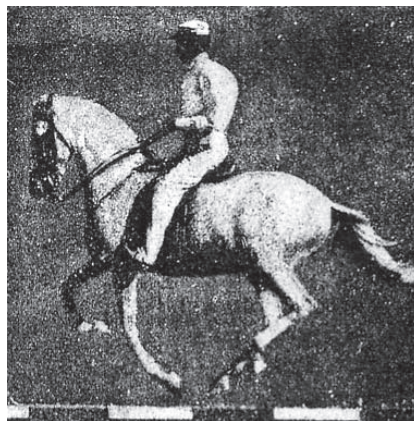


fig. 31



fig. 32

fig. 31

Quatrième temps au galop. Document extrait de *La locomotion animale par la chronophotographie*, Etienne-Jules MAREY, 1887.

fig. 32

L'homme qui marche (1900-1907), bronze, 213.5 x 71.7 x 156.5, Auguste RODIN, Musée Rodin, Paris.

à aucun moment, et impose entre ses parties des raccords fictifs, comme si cet affrontement d'impossibles pouvait et pouvait seul faire sourdre dans le bronze et sur la toile la transition et la durée. Les seuls instantanés réussis d'un mouvement sont ceux qui approchent de cet arrangement paradoxal, quand par exemple l'homme marchant a été pris au moment où ses deux pieds touchaient le sol : car alors on a presque l'ubiquité temporelle du corps qui fait que l'homme enjambe l'espace. Le tableau fait voir le mouvement par sa discordance interne ; la position de chaque membre, justement par ce qu'elle a d'incompatible avec celle des autres selon la logique du corps, est autrement datée, et comme tous restent visiblement dans l'unité d'un corps, c'est lui qui se met à enjambrer la durée. Son mouvement est quelque chose qui se prémédite entre les jambes, le tronc, les bras, la tête, en quelque foyer virtuel, et il n'éclate qu'ensuite en changement de lieu. Pourquoi le cheval photographié à l'instant où il ne touche pas le sol, en plein mouvement donc, ses jambes presque repliées sous lui, a-t-il l'air de sauter sur place ? Et pourquoi par contre les chevaux de Géricault courent-ils sur la toile, dans une posture pourtant qu'aucun cheval au galop n'a jamais prise ? C'est que les chevaux du *Derby d'Epsom* me donnent à voir la prise du corps sur le sol, et que, selon une logique du corps et du monde que je connais bien, ces prises sur l'espace sont aussi des prises sur la durée. Rodin a ici un mot profond : *C'est l'artiste qui est véridique et c'est la photo qui est menteuse, car, dans la réalité, le temps ne s'arrête pas.*² La photographie maintient ouverts les instants que

2. Rodin, *l'Art*, entretiens réunis par Paul GSELL, Paris, 1911.

fig.33

Théodore GERICAULT, *Le Derby d'Epsom*, peinture française de 1821, 123 x 92, Musée du Louvre, Paris. ⁽⁷⁾

Géricault entend assurer le triomphe de la fougue ou le feu de l'action, avec, en conséquence, des chevaux étirés, allongés dans le sens de leur course-combat, en même temps qu'ils lèvent, à l'horizontale ou presque, leurs quatre pattes, donc des chevaux hyper-volants, ceux que le photographe ne peut pas saisir.

François DAGOGNET

In Etienne-Jules MAREY, *la passion de la trace*, Collection 35/37 Hazan, Paris, 1987.



fig.33

3. Rodin, *l'Art*, entretiens réunis par Paul GSELL, Paris, 1911.

la poussée du temps referme aussitôt, elle détruit le dépassement, l'empiètement, la *métamorphose* du temps, que la peinture rend visibles au contraire, parce que les chevaux ont en eux le *quitter ici, aller là*³, parce qu'ils ont un pied dans chaque instant. La peinture ne cherche pas le dehors du mouvement, mais ses chiffres secrets. Il en est de plus subtils que ceux dont Rodin parle : toute chair, et même celle du monde, rayonne hors d'elle-même. Mais que, selon les époques et selon les écoles, on s'attache d'avantage au mouvement manifeste ou au monumental, la peinture n'est jamais tout à fait hors du temps, parce qu'elle est toujours dans le charnel.

Bibliographie

THP I.2 Représentation, Polycopié EPFL DA enseignement 1 ère année, édition mars 2005.

- (1) Marguerite NEVEUX et H.E. HUNTLEY, *Le nombre d'or, Radiographie d'un mythe* suivi de *La Divine Proportion*, Editions du Seuil, Paris, 1995.
- (5) Monographie, *Le Corbusier, une encyclopédie*, Editions du Centre Pompidou/CCI, 1987, Paris.
- (2) Philippe BOUDON, *Figures de la conception architecturale, manuel de figuration graphique*, Editions Dunod, Paris, 1988.
- (3) Albrecht DÜRER, bearbeitet von R. SCHOCH, *Albrecht Dürer, Das druckgraphische Werk, Band III*, Prestel Verlag, München, 2004.
- (4) Weleda Edition 1, *Weleda, Ein Firmenportrait, 70 Jahre Verantwortung für Mensch und Natur*, Weleda AG, Arlesheim/Schweiz, 1991.
- (6) *GERICAULT*, Editions de la Réunion des musées nationaux, Paris, 1991.
- (7)

Alan RUEGG et Guido BURMEISTER, *Méthodes constructives de la géométrie spatiale*, PPUR, Lausanne, 1993.

attention

La terminologie utilisée dans les notices sur la représentation se réfère à celle des logiciels informatiques Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, ArchiCAD.

Dans ce document, les notes de texte sont signalées par des chiffres en exposant^x et les renvois bibliographiques par des chiffres en exposant entre crochets.^(x)

Ce document a été réalisé sur Adobe InDesign CS2 avec fichiers importés Adobe Illustrator CS2, Adobe Photoshop CS2 et ArchiCAD 6.5.

